Modélisations PLAN_JOINT, AXIS_JOINT, 3D_JOINT, PLAN_ELDI, AXIS_ELDI, PLAN_INTERFACE, AXIS_INTERFACE, 3D_INTERFACE

Résumé :

Ce document décrit, pour les modélisations PLAN_JOINT, AXIS_JOINT, 3D_JOINT, PLAN_ELDI, AXIS_ELDI, PLAN_INTERFACE, AXIS_INTERFACE et 3D_INTERFACE, les points suivants :

les degrés de liberté portés par les éléments finis qui supportent la modélisation,
les mailles supports afférentes,
les possibilités non linéaires,
les cas-tests mettant en œuvre les modélisations.

Les modélisations PLAN_JOINT et AXIS_JOINT (Phénomène : MÉCANIQUE) correspondent à des éléments finis de joint, ce sont des QUAD4 dégénérés modélisant les lèvres d'une fissure. De tels éléments finis peuvent supporter les lois de comportement CZM_EXP_REG, CZM_LIN_REG (lois cohésives : doc [R7.02.11]) et JOINT_BA (liaison acier béton : doc [R7.01.21]).

La modélisation 3D_JOINT (Phénomène : MÉCANIQUE) correspond à des éléments finis de joint en 3D, ce sont des HEXA8 ou PENTA6 dégénérés modélisant les lèvres d'une fissure. De tels éléments finis peuvent supporter les lois de comportement CZM_EXP_REG, CZM_LIN_REG (lois cohésives : doc [R7.02.11])

Les modélisations PLAN_ELDI et AXIS_ELDI (Phénomène : MÉCANIQUE) correspondent à des éléments à discontinuité interne, ce sont des éléments volumiques (QUAD4) traversés par une discontinuité. Il permettent également de modéliser l'ouverture d'une fissure. De tels éléments finis peuvent supporter la loi de comportement : CZM_EXP (loi cohésive : voir doc [R7.02.14]).

Les modélisations PLAN_INTERFACE, AXIS_INTERFACE et 3D_INTERFACE (Phénomène : MÉCANIQUE) correspondent aux éléments finis d'interface mixtes, ce sont des éléments dégénérés modélisant les lèvres d'une fissure. De tels éléments peuvent supporter les lois cohésives CZM_OUV_MIX, CZM_TAC_MIX, CZM_FAT_MIX et CZM_TRA_MIX (voir doc [R7.02.11] et [R3.06.13]).

Par la suite, les caractères 'XXX' peuvent être remplacés par 'PLAN' ou 'AXIS'.

1 Discrétisation

1.1 Degrés de libertés

Modélisation	Degrés de liberté sur chaque noeuds
XXX_JOINT	DX : déplacement suivant X DY : déplacement suivant Y
3D_JOINT	DX : déplacement suivant X DY : déplacement suivant Y DZ : déplacement suivant Z
XXX_ELDI	DX : déplacement suivant X DY : déplacement suivant Y
XXX_INTERFACE	DX : déplacement suivant X ou SIGN multiplicateur de Lagrange DY : déplacement suivant Y ou SITX : multiplicateur de Lagrange
3D_INTERFACE	DX : déplacement suivant X ou SIGN multiplicateur de Lagrange DY : déplacement suivant Y ou SITX : multiplicateur de Lagrange DZ : déplacement suivant Z ou SITY : multiplicateur de Lagrange

Pour la localisation des ddl de déplacement ou de Lagrange pour les modélisations INTERFACE, voir doc R3.06.13.

1.2 Maille support

Les mailles supports des éléments finis sont des quadrangles, des hexaèdres ou des pentaèdres. Les éléments sont isoparamètriques.

Modélisation	Maille	Interpolation	Remarques
XXX_JOINT	QUAD4	linéaire	
3D_JOINT	HEXA8	linéaire	
	PENTA6	linéaire	
XXX_ELDI	QUAD4	linéaire	
XXX_INTERFACE	QUAD8	quadratique en depl. linéaire en lagrange	formulation mixte
3D_INTERFACE	HEXA20	quadratique en depl. linéaire en lagrange	formulation mixte
	PENTA15	quadratique en depl. linéaire en lagrange	formulation mixte

2 Possibilités non-linéaires

2.1 Loi de comportements

Les lois de comportements spécifiques à ces modélisations, utilisables sous COMP_INCR dans STAT_NON_LINE et DYNA_NON_LINE (uniquement modélisations JOINT) sont les suivantes (Cf. [U4.51.11]) :

/ **'CZM_EXP_REG'**

Modélisations supportées : XXX_JOINT, 3D_JOINT

/ **'CZM_LIN_REG'**

Modélisations supportées : XXX_JOINT, 3D_JOINT

/ **'JOINT_BA'**

Modélisations supportées : XXX_JOINT

/ **'CZM_EXP'**

Modélisations supportées : XXX_ELDI (uniquement avec STAT_NON_LINE)

/ **'CZM_OUV_MIX'**

Modélisations supportées : XXX_INTERFACE, 3D_INTERFACE

/ **'CZM_TAC_MIX'**

Modélisations supportées : XXX_INTERFACE, 3D_INTERFACE

/ **'CZM_FAT_MIX'**

Modélisations supportées : XXX_INTERFACE, 3D_INTERFACE

/ **'CZM_TRA_MIX'**

Modélisations supportées : XXX_INTERFACE, 3D_INTERFACE

2.2 Déformations

Seul les déformations linéarisées mot-clé 'PETIT' sous DEFORMATION sont disponibles dans les relations de comportement (Cf. [U4.51.11]).

3 Exemples de mise en œuvre : cas-tests

- **PLAN_JOINT**
  - Statique non-linéaire :

    SSNP118 [V6.03.118] : Cas-test de validation de l'élément de joint 2D plan (et 3D)
    SSNP133 [V6.03.118] : Rupture d'une plaque trouée avec des éléments de joint 2D plan
    SSNP126 [V6.03.126] : Cas-test de validation de la loi de comportement JOINT_BA (liaison acier- béton) avec un élément de joint 2D plan.

  - Dynamique non-linéaire :

    SDNS105 [V5.06.105] : Propagation dynamique d'une fissure.

AXIS_JOINT

  - Statique non-linéaire :

    SSNA112 [V6.01.112] : Test d'arrachement effectué par La Borderie & Pijaudier - Cabot pour l'étude de la liaison acier-béton avec la loi de comportement JOINT_BA.

- **3D_JOINT**
  - Statique non-linéaire :

    SSNP118 [V6.03.118] : Cas-test de validation de l'élément de joint 3D (et 2D).
    SSNV199 [V6.04.199] : Propagation d'une fissure plane dans une poutre DCB.

- **PLAN_ELDI**
  - Statique non-linéaire :

    SSNP128 [V6.03.128] : Validation de l'élément à discontinuité interne et de la loi CZM_EXP sur une plaque plane.
    SSNP133 [V6.03.118] : Rupture d'une plaque trouée avec des éléments à discontinuité interne et la loi de comportement cohésive : CZM_EXP.

- **AXIS_ELDI**
  - Statique non-linéaire :

    SSNA115 [V6.01.115] : Arrachement d'une armature rigide avec des éléments à discontinuité et la loi de comportement cohésive : CZM_EXP.

- **PLAN_INTERFACE**
  - Statique non-linéaire :

    SSNP118 [V6.03.118] Cas-test de validation de l'élément d'interface en 2D.
    SSNP139 [V6.03.139] Propagation de fissure dans une DCB 2D.
    SSNP151 [V6.03.151] Propagation d'une fissure plane dans une poutre CT 2D.

- **AXIS_INTERFACE**

  - Statique non-linéaire :

    SSNA115 [V6.01.115] Arrachement d'une armature rigide.
    SSNA120 [V6.01.120] Propagation d’une fissure dans une poutre AE.

- **3D_INTERFACE**

  - Statique non-linéaire :

    SSNP118 [V6.03.118] Cas-test de validation de l'élément d'interface en 3D.
    SSNV199 [V6.04.199] Propagation d’une fissure plane dans une poutre DCB 3D.
    SSNP151 [V6.03.151] Propagation d’une fissure plane dans une poutre CT 3D.